otras

- *Lo ideal es que todos los datos estén en el cuartil tres.*

Comentario final:

El uso de la gráfica de cajas posibilitó el acercamiento de los alumnos a conceptos como la mediana y los cuartiles que no habían sido estudiados. En cuanto a la posibilidad expresiva (matemáticamente hablando) podemos afirmar que se pasó de una decisión apoyada en el valor más alto, es decir en un dato, a una decisión apoyada en las relaciones entre los datos, esto es, a decisiones apoyadas en la agrupación por rangos de valores. En el número de datos incluidos en cada uno de los intervalos, en la variación de los valores en dichos intervalos, todos teniendo como medio de expresión las tres cajas en las que se representaban los datos de los tiempos (distancias) obtenidos de los diferentes modelos de aviones seleccionados. Con todo ello los alumnos presentaron su selección de una pareja piloto-avión que para cada grupo le garantizaba obtener los mejores resultados no sólo relativos a los modelos construidos por cada grupo sino, con respecto a los construidos por los demás grupos.

Referencias

Blackburn K y Lammers J , (1998) *Aviones de Papel. Records Mundiales para Reconstruir,* Konemann Verlagsgesellsschaft

---

Potenciando la creatividad: soporte tecnológico para el desarrollo del concepto de función

Ramón Bertel Palencia
Universidad de la Guajira

Resumen. Se presenta la experiencia llevada a cabo con un grupo de estudiantes de la asignatura Matemáticas Básicas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Guajira. La propuesta consiste en realizar la codificación funcional de un dibujo: un pez, un paraguas etc, mediante la exploración de sus características hasta lograr construir las ecuaciones funcionales de las líneas que lo delimitan y reconstruir el dibujo mediante la graficación simultanea de las funciones del código en un editor gráfico. Se buscaba promover la creatividad, el interés y fomentar el gusto por las Matemáticas. Se analizó el efecto de la visualización dinámica e interactiva sobre la formación de imágenes conceptuales.

Introducción

Uno de los graves problemas que señala el estudiantado como causa de los bajos rendimientos académicos en el aprendizaje de las matemáticas es la desmotivación y la poca importancia que está área tiene para ellos. La llegada de las nuevas tecnologías a las aulas de clase ha traído consigo un replanteamiento de las diversas alternativas de enseñanza de las matemáticas, puesto que sus potencialidades son riquísimas, muy seguras y muy rápidas. Con relación a este aspecto, los trabajos de ***Bert Waits y Franklin Demana*** **[1]** así lo confirman: *Los sistemas computarizados y portátiles han cambiado significativamente los planes de estudio de la matemática en las escuelas, colegios y universidades en los estados Unidos, durante los últimos 25 años*.

En este orden de ideas se propuso una actividad en el aula que promoviera la creatividad y fomentará el gusto hacia las matemáticas, a un grupo de estudiantes de primer semestre del I periodo de 2001 y que no contaba con el apoyo tecnológico y a un grupo de primer semestre del II periodo del 2001 que sabía manejar el *Derive*. Esta consistió en la codificación funcional de un dibujo (un pez, un paraguas etc.) mediante la exploración de sus características hasta lograr construir ecuaciones funcionales de las líneas que lo delimitan y reconstruir el dibujo mediante la graficación simultanea de las funciones del código en un editor gráfico. La propuesta buscaba elevar el nivel de motivación, fomentar la creatividad y posibilitar nuevos y prácticos acercamientos pedagógicos a problemas que se facilitan a través de la manipulación numérica, grafica y simbólica.

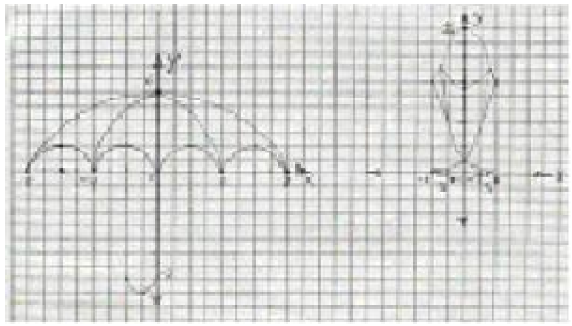
La actividad

Después de estudiar el capítulo de funciones, se propuso a los estudiantes la siguiente actividad, con la finalidad de enriquecer su trabajo creativo y de paso fortalecer y poner en práctica los conocimientos adquiridos en el tema. Dicha actividad consistió en la codificación funcional de un dibujo (un pez, un paraguas etc.) mediante la exploración de sus características hasta lograr construir ecuaciones funcionales de las líneas que lo delimitan y reconstruir el dibujo mediante la graficación simultanea de las funciones del código en un editor gráfico.

Cada estudiante debía entregar un informe escrito en el que se especificara el cálculo de las funciones, sus respectivos dominios, el gráfico, las conclusiones y sugerencias de toda la actividad. Las técnicas desarrolladas fueron la observación y entrevistas a los subgrupos en cada grupo.

Algunos resultados obtenidos

Los dibujos presentados fueron: una bicicleta, un pez, una paloma, un paraguas o sombrilla, un arpa llanero, unas gafas y los signos representativos de los clanes de la cultura Wayu. Entre los dibujos originales con que se inició la experiencia están:



Entre las estrategias de solución al problema planteado están:

Inicialmente los estudiantes ensayaron con varias graficas para ir identificando el tipo de función que más se ajustaba a las delimitaciones del dibujo. Posteriormente las características de cada función tales como: centro, vértice, cortes y la escala más apropiada, puesto que en el caso de la bicicleta fue necesario mantener las unidades en el eje x y y de la pantalla de igual longitud, de lo contrario no lograrían unos círculos perfectos, se percibió la importancia del concepto de simetría, como en el caso del pez para determinar las dos funciones exponenciales (una es simétrica con respecto a la otra). Para el cálculo de las ecuaciones se procedió de la siguiente manera:

Parábolas: Ecuación general, $y = a\ (x - h)^2 + k$. Donde (h, k) son las coordenadas del vértice, para nuestro caso $V(0,6)$, transformándose la ecuación en: $y = a\ x^2 + 6$. (2), para hallar a se tiene en cuenta que la primera pasa por $P(8, 0)$ y la segunda por $P(4, 0)$, luego al sustituir estos valores de x e y en la ecuación (2) se obtienen respectivamente: $y = -(3/32)x^2 + 6$ definida en $[-8,8]$ y $y = -(3/8)x^2 + 6$ en $[-4,4]$. De igual forma se procedió para hallar las otras ecuaciones.

El código funcional de la sombrilla es:

1. $y = -(3/32)x^2 + 6$ en $[-8,8]$

2. $y = -(3/8)x^2 + 6$ en $[-4,4]$.

3. $y = -\sqrt{1-(x+1)^2} - 8$

$F(x) =$

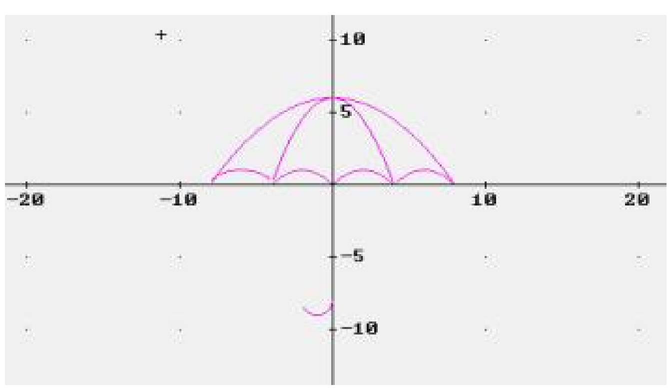
4. $y = \sqrt{1-(x+6)^2/4}$

5. $y = \sqrt{(-x^2-4x)/4}$

6. $y = \sqrt{(-x^2+4x)/4}$

7. $y = \sqrt{(-x^2+12x-32)/4}$

La grafica que resultó en *Derive* fue:



El código funcional del pez es:

1. $y = -(4/3)x^2 + 11$ en $[-3/2, 3/2]$

2. $y = (2/3)x^2 + 13/2$ en $[-3/2, 3/2]$

3. $y = 4^{(-x)}$ en $[-3/2, 2]$

4. $y = 4^x$ en $[-2, 3/2]$

$F(x) =$

5. $y = -3x + 25/2$ en $[3/2, 2]$

6. $y = 3x + 25/2$ en $[-2, -3/2]$

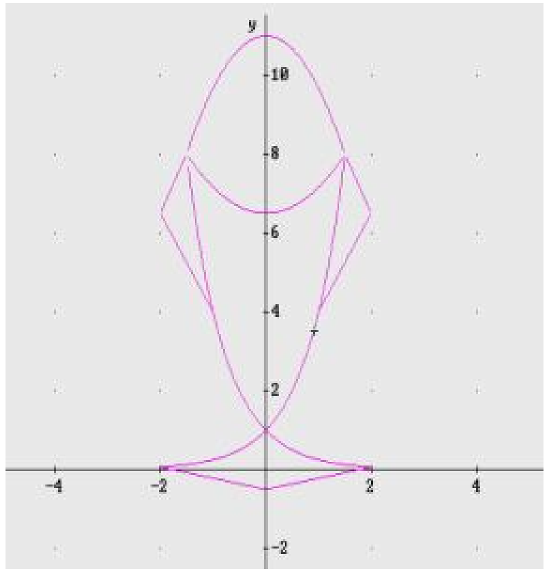
7. $y = 5/2\,x + 3/2$ en $[1, 2]$

8. $y = -5/2\,x + 3/2$ en $[-2, -1]$

9. $y = 9/32\,x - 1/2$ en $[0, 2]$

10. $y = -9/32\,x - 1/2$ en $[-2, 0]$

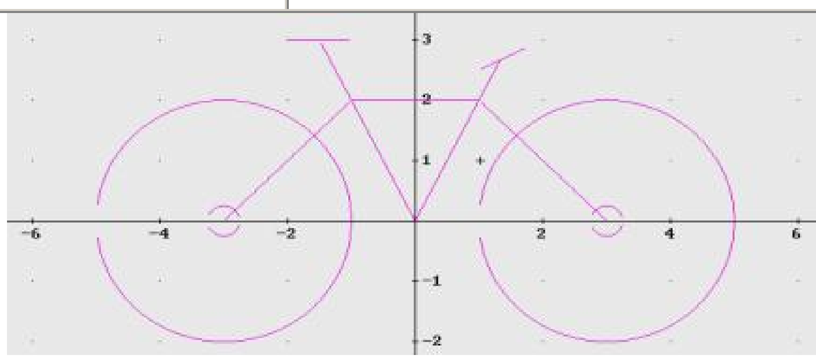
La gráfica que resultó en el "Derive" fue:



El código funcional de la bicicleta es:

$F\ (x)\ =$	1. $y = \pm\sqrt{(4-(x+3)^2}$ 2. $y = \pm\sqrt{4-(x-3)^2}$ 3. $y = x + 3$ en $[-3,-1]$ 4. $y = -2x$ en $[-3/2,0]$

	5. $y = 3$ en $[-2,-1]$ 6. $y = 2$ en $[-1,1]$ 7. $y = (½)\, x + 2$ en $[1, 7/4]$ 8. $y = 2x$ en $[0,1]$ 9. $y = -x + 3$ en $[1,3]$ 10. $y = \pm\sqrt{(1/16 - (x+3)^2}$ 11. $y = \pm\sqrt{(1/16 - (x-3)^2}$



Conclusiones

Entre las conclusiones más importantes que se apreciaron en la reflexión de los resultados están:

En el primer grupo se observó un gasto excesivo en el tiempo, lo que implicó no poder avanzar o profundizar en la temática así como en otros procesos del aprendizaje tales como: la conceptualización, la retroalimentación y la demostración. Algo bastante positivo que se detectó fue el gran empeño, interés y el alto potencial de creatividad.

En el segundo grupo se apreció mayor interacción y dinamismo, lo que significó un uso racional y adecuado del tiempo, permitiendo mayores oportunidades de conceptualización, estudio de los errores cometidos a través de la reflexión de los resultados gracias a las posibilidades de retroalimentación y la visualización permitida por el recurso computacional. Al graficar una función no restringían la variable independiente lo que representaba una delimitación inapropiada del dibujo, poco a poco se dieron cuenta que eso se debía a la falta de restricción de la variable "x", pero finalmente después de varios ensayos llegaron a la conclusión que eso tenía que ver con el corte entre dos curvas. Sin lugar a dudas se logró avanzar y profundizar en la temática, el interés, agrado, entrega y el potencial de creatividad fueron el motor importante en el desarrollo de la actividad.

En cuanto al rol del docente se resalta que en este último grupo resultó más cómodo hacer un seguimiento a los estudiantes es decir, se pudo dedicar más tiempo a la comprensión de conceptos, a la demostración, a la solución de dificultades y en general al proceso mismo.

Algo digno de resaltar fue que la actividad propuesta a los estudiantes los mantuvo muy motivados e interesados en la temática, pues lo consideraron algo práctico, atractivo , inclusive algunos percibieron el nexo de las matemáticas con el arte, en general vieron a las matemáticas como algo útil y significativo.

Ofrecer nuevas y variadas alternativas de intervención pedagógica fortalece nuestra práctica docente.

Bibliografía

MEN (1999) *Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas*. Santafé de Bogotá, D.C.

Waits, B y Demana, F (1999) *El Papel de la Computadora Portátil y el Álgebra Simbólica en la Educación Matemática del Siglo XX*I Página Web: www.ti.com/cal/latinoamerica/papel.htm.

Bertel y Castillo . (1999) *Aspectos de Tipo Motivacional que Inciden en la Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas. Universidad de la Guajira*, Centro de investigaciones.

Experimentación y conjetura en el aula

Carlos Arturo Mora Ceballos